

広範な浸透条件におけるジオテキスタイルの透水性能に関する研究

防衛大学校 学 〇鈴木綾真 正 宮本慎太郎

防衛大学校 正 多田毅 正 宮田喜壽

1. はじめに

ジオテキスタイルは道路盛土の排水工や河川堤防の浸食防止工など様々な水理条件で活用される。近年の自然災害の大規模化により、広範な浸透条件での透水性能の評価が重要になるが、現状では水位差の高い条件でのジオテキスタイルの透水性能は明らかになっていない。筆者らは、広範な動水勾配条件を与えることが可能な変水位透水試験装置を開発し、砂・礫質土の透水性を評価してきた¹⁾。本文では、本装置をジオテキスタイルの透水性能が計測できるように改良し、試験法に関する基礎的な検討を行ったので、その結果を報告する。

2. 実験装置と方法

ジオテキスタイルの透水性能を評価するために改良した変水位透水試験装置を図-1 に示す。本装置は、給水側円筒、供試体固定部、止水板、越流水槽から構成される。給水側円筒は、広範な浸透条件を作用可能にするために高さ 1100mm とし、一般的な装置の 10 倍程度の水位差で試験を可能とした。供試体は直径 100mm であり、ゴム板を取り付けたフランジで挟み込むことで固定する。供試体下の止水板を引き抜くことで試験を開始し、給水側円筒の水面に浮かべたフロートの変位を計測することで水位や流速を評価する。今回の試験では、ジオテキスタイルは厚さ 4mm の連続長繊維不織布を使用した。試験法に関する基礎的な検討として、越流水槽の有無の影響把握、変水位試験の再現性の確認、試験水の温度の影響把握を行った。

3. 実験結果と考察

越流水槽の有無が試験結果に及ぼす影響を調べた結果として、水位差と流速の関係を図-2 に、水位差と透水性能の関係を図-3 に示す。それぞれ、定水位試験の結果を合わせて示している。結果より、越流水槽がなく透水円筒の出口が気中になる場合、水位差が小さい条件では定水位試験の結果よりも大きな流速や透水性能を評価する結果となる。越流水槽があり透水円筒の出口が水中になる場合、変水位試験の結果と定水位試験の結果はほぼ同様である。高い水位差の試験では、透水円筒の出口に越流水槽を設置する必要性が明らかになった。この条件での変水位試験の再現性を調べた結果を図-4 に示す。装置および試験法の妥当性を確認した。

試験水の温度が試験結果に与える影響を調べた結果として、試験水の温度 20, 30, 40, 50 °C での水位差と流速の関係を図-5 に、水位差と透水性能の関係を図-6 に示す。試験水の温度が高くなるほど同水位差での流速及び透水性能は大きくなることが明らかになった。試験水の粘性による温度補正を行い、基準温度 20°C での透水性能を評価した結果を図-7 に示す。ジオテキスタイルでは流速が大きく、流れが乱流になるため、粘性による温度補正では過度に温度の影響を補正することになることが明らかになった。高い水位差の試験では、新たな温度補正方法を考える必要性が明らかになった。

4. まとめ

(1) ジオテキスタイルの変水位透水試験装置を開発した。透水円筒の出口に越流水槽を設置する必要性を明らかにした。(2) ジオテキスタイルの透水性能に温度の影響が大きく現れることを明らかにした。試験水の粘性による温度補正方法では、過度に温度の影響を補正することになることを示した。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 (基盤研究(B) : 20H02247) の助成を受けた。三井化学産資にはジオテキスタイルに関する情報や材料提供を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献：1) 宮本慎太郎, 宮田喜壽: 動水勾配・温度条件が土の透水性に及ぼす影響, 第 55 回地盤工学研究発表会講演集, 講演概要集 (CD-ROM), 2020.

キーワード ジオテキスタイル, 浸透条件, 変水位透水試験

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 TEL. 046-841-3810 E-mail : miyamoto@nda.ac.jp

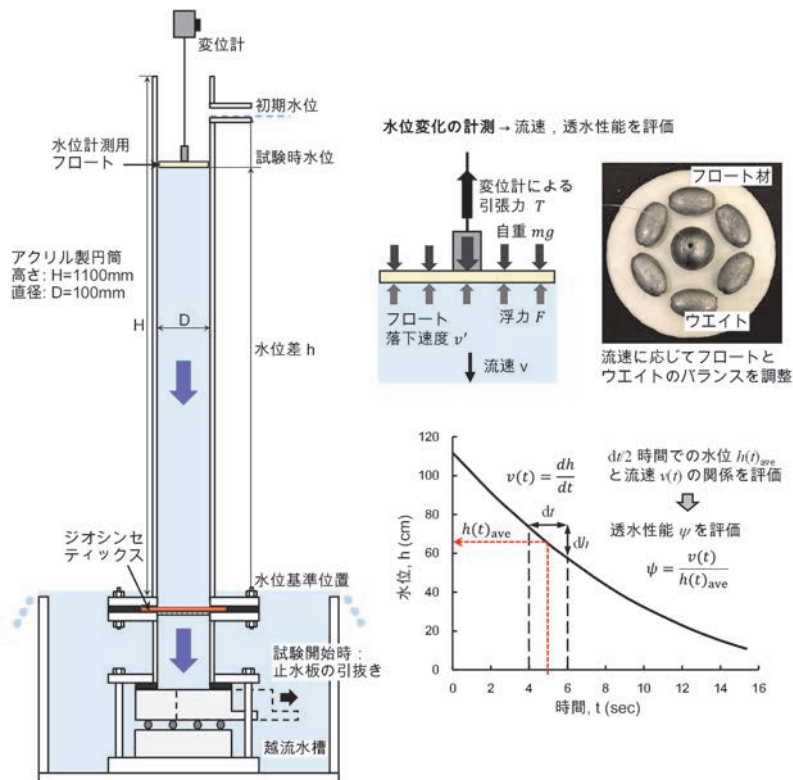


図-1 広範な浸透条件を作用可能なジオテキスタイルの変水位透水試験装置

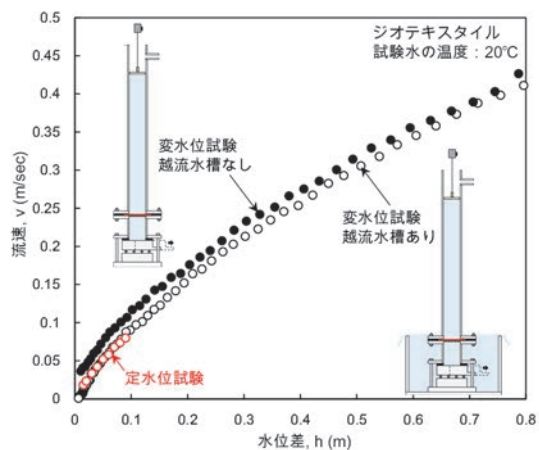


図-2 越流水槽の有無の影響(流速)

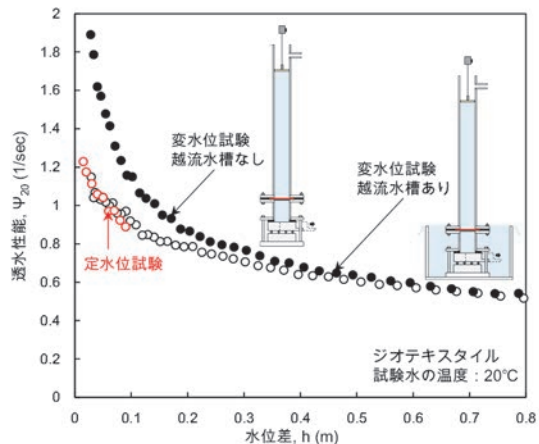


図-3 越流水槽の有無の影響(透水性能)

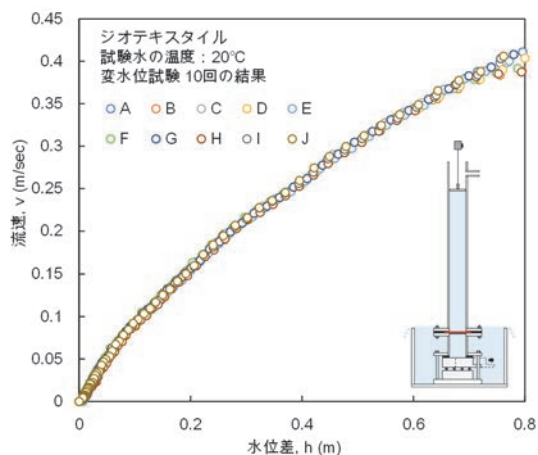


図-4 変水位試験の再現性

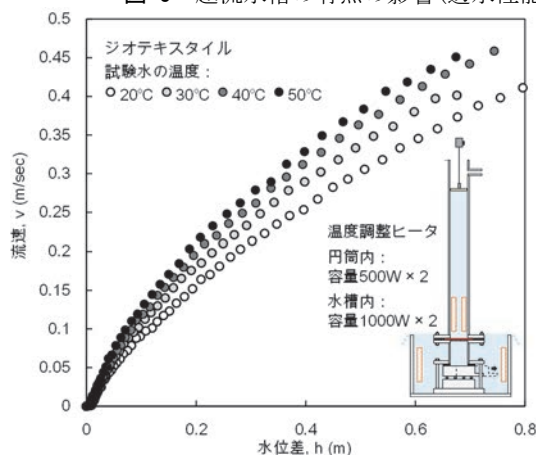


図-5 試験水の温度の影響(流速)

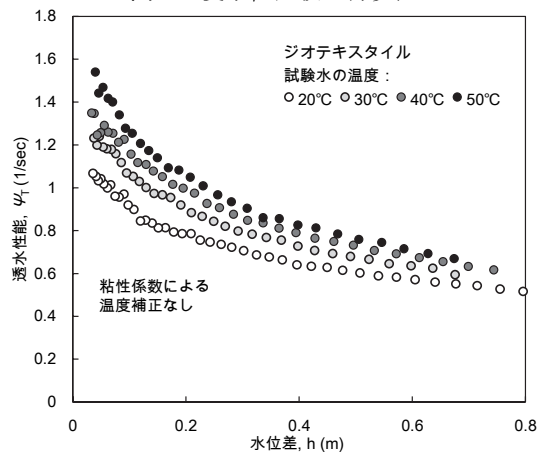


図-6 試験水の温度の影響(透水性能)

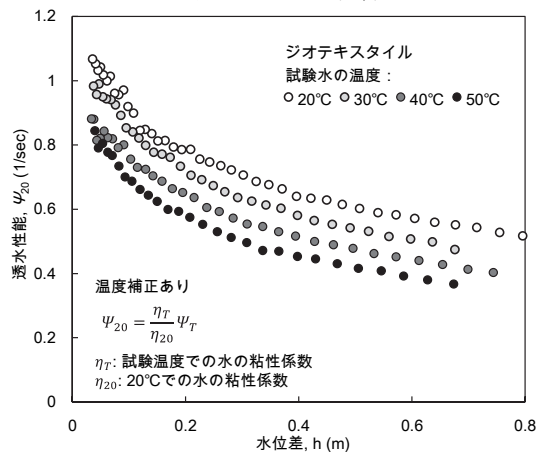


図-7 試験水の粘性による温度補正の妥当性(透水性能)